

· 口腔医学研究 ·

上颌重度骨萎缩患者穿颧骨种植修复临床回顾研究

褚壮壮¹, 黎强², 高振华², 李北¹, 刘堃¹, 吴瑾¹, 葛雨然¹, 汤春波^{1*}

¹南京医科大学口腔疾病研究江苏省重点实验室, 南京医科大学附属口腔医院种植科, 江苏 南京 210029; ²泰康拜博口腔集团, 上海 200000

[摘要] 目的: 评价上颌重度骨萎缩的无牙颌患者行穿颧骨种植固定修复后的短期临床效果。方法: 24例上颌重度骨萎缩的无牙颌患者, 行穿颧骨种植固定修复后平均随访12个月, 观察种植体存留率、种植体周围探诊深度、改良菌斑指数、改良龈沟出血指数、种植体周围边缘骨吸收情况、修复体并发症及患者满意度调查情况。结果: 24例患者, 种植体1年存留率为99.3% (135/136), 其中穿颧骨种植体存留率为100.0% (48/48), 常规种植体存留率为98.9% (87/88); 穿颧骨种植体和常规种植体植入1年后种植体周围边缘骨吸收为(1.10±0.16)mm和(1.08±0.19)mm; 穿颧骨种植体和常规种植体植入1年后探诊深度分别为(1.93±0.78)mm和(1.97±0.67)mm; 改良菌斑指数及改良龈沟出血指数, 穿颧骨种植体均大于常规种植体, 但二者间差异无统计学意义。永久修复后, 共有4例患者出现并发症, 其中2例为机械并发症, 2例为生物学并发症; 修复体固位良好, 患者整体满意度较高。结论: 上颌重度骨萎缩的无牙颌患者穿颧骨种植后行固定修复, 可获得较理想的短期临床效果。

[关键词] 重度骨萎缩; 穿颧种植; 无牙颌; 固定修复

[中图分类号] R783.3

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2020)06-903-06

doi: 10.7655/NYDXBNS20200625

上颌骨重度骨萎缩或者因肿瘤切除、外伤、先天性缺损等原因引起上颌骨广泛缺损的无牙颌患者, 由于晚期骨吸收、上颌窦气化严重等原因, 功能性咬合重建是一个巨大的挑战, 传统的种植手术已无法满足患者的需求。为了解决这一难题, 人们探索了几种外科手术, 包括骨块移植、上颌窦提升术、Le Fort I型截骨和三明治技术、穿翼板种植以及穿颧骨种植等^[1]。穿颧骨种植体首次应用在肿瘤性疾病患者, 而后适应证逐渐扩大至伴有上颌骨重度骨萎缩的无牙颌患者^[2]。本研究目的是对24例上颌骨重度骨萎缩的无牙颌患者使用48枚穿颧骨种植体以及88枚常规种植体进行上颌种植固定修复的短期临床效果评价。

1 对象和方法

1.1 对象

纳入标准: ①上颌骨重度骨萎缩的无牙颌患者; ②无严重全身系统性疾病; ③无使用骨代谢药

物(双磷酸盐、皮质类固醇)的患者; ④无急性或复发性鼻窦炎患者; ⑤血压和血糖控制正常; ⑥未接受过放疗化疗手术。

排除标准: ①急慢性上颌窦感染; ②上颌骨或者颧骨发生病理性改变; ③恶性全身性疾病; ④服用双磷酸盐类药物; ⑤吸烟者(>10支/d)^[3]。

本研究为上颌骨重度骨萎缩患者穿颧骨种植固定修复的短期回顾性临床研究, 按照上述标准, 纳入2016—2018年就诊于南京医科大学附属口腔医院及泰康拜博口腔集团共计24例上颌无牙颌接受穿颧骨种植固定修复的患者(男15例, 女9例), 年龄55~70岁。其中19例患者对颌牙列为无牙颌(14例下颌同期行种植手术, 5例下颌行活动义齿修复), 剩余5例患者下颌为天然牙列。共植入48枚穿颧骨种植体, 88枚常规种植体, 所有患者随访时间至少1年。

1.2 方法

1.2.1 临床治疗过程

穿颧骨种植体的长度是传统种植体的3~4倍, 为30.0~52.5 mm, 起点的微小误差就可导致末端的严重偏离, 所以术前应详细进行手术计划。

术前准备: 对患者进行口腔临床检查, 排除手

[基金项目] 南京市科技发展基金(201605011); 东大-南医大合作研究项目(2242018K3DN03); 政府间国际科技创新合作重点专项(2018YFE0194100)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: cbtang@njmu.edu.cn

术禁忌证,拍摄锥形束CT,根据患者口腔情况和术前CT,明确颌骨骨质、骨量、形态,上颌窦等重要解剖结构位置以及对颌牙齿情况,排除有关上颌窦的病理学表征以及上颌窦相关疾病的病史。临床检查要注意患者角化牙龈的质量以及修复体制作的参考指标,如咬合的垂直距离、笑线、面唇突度、咬合关系等。术前与患者沟通治疗方案,每位患者均被告知有关术中以及术后的注意事项和可能出现的并发症等。

手术过程:所有患者均在全身麻醉下进行手术,沿着牙槽嵴顶从上颌第一前磨牙近中位点切开至第二磨牙远中,两侧切口末端向颊侧附加松弛切口至前庭沟,翻全厚瓣,分离腭侧黏膜,暴露牙槽嵴顶,必要时根据牙槽突的形态,用骨钳对牙槽嵴进行修整。仔细剥离并暴露双侧上颌窦侧壁和颧牙槽嵴,暴露上颌骨和颧骨。使用超声骨刀在双侧上颌窦前外侧壁开大小5 mm×10 mm的椭圆形窗口,一直延伸至颧下嵴。仔细分离上颌窦黏膜,以保证窦膜的完整性并为钻孔留出空间,控制穿颧骨种植体的轴向。

翻瓣剥离后进行定点,双侧上颌第二前磨牙腭侧确定为种植体的植入位点。通过椭圆形窗口可以观测手术中种植体植入颧骨的位置和方向,注意保持轴向,避免钻向眼眶或深部的颧下窝。逐级扩孔备洞,到达颧骨外侧壁,制备种植窝,双侧各植入1枚Brånemark System®颧种植体,手动将头部旋转至合适修复的位置,安放角度基台以补偿种植体倾斜度,并放置复合基台保护帽。在前牙区,根据患者骨质骨量选取合适位点常规植入2~4枚Nobel系统种植体。常规行间断缝合术,术后应用抗菌药物预防感染、面部冰块冷敷及使用激素以减轻肿胀程度。

修复过程:手术当天旋下保护帽,安放转移杆,口内连接夹板式固定转移杆,开窗式制取聚醚印模,制作蜡堤转移咬合关系,确定唇支持及面部轮廓,排牙制作种植体支持式螺丝固位聚丙烯酸酯临时固定义齿,金属丝加强。术后3 d内戴入,咬合关系调为轻接触,嘱患者勿咬硬物,注意清洁。

术后4~6个月,利用初模型制作个性化托盘及个性化转移杆,采用二次印模法,开窗式取聚醚印模,利用种植体支持式临时固定义齿转移颌位关系,制作计算机切削纯钛支架。钛支架上排蜡牙,口内试戴,被动就位后确认垂直关系、咬合关系以及唇部突度、面部轮廓等。最终结合患者情况确定上部修复体材料,制作烤塑或全瓷修复体,永久修

复体佩戴后最终调整咬合关系。

1.2.2 评估指标及方法

所有患者于穿颧骨种植修复完成后随访,随访第12个月复查以下临床指标。

种植体存留标准^[4]:①种植体在行使支持和固位义齿的功能下,无任何临床动度、无疼痛;②影像学检查种植体周围骨界面无透影区;③垂直方向的骨吸收不超过种植手术完成时植入在骨内部分长度的1/3。

种植体周围软组织状况:每个种植体周围取6个位点(颊舌侧近中、中点、远中),用种植体专用塑料探针进行种植体周围软组织评估,每个种植体取6个位点的均值,再将每个牙位取平均值作为患者相对应的指标值。探诊深度(probing depth, PD):使用种植体专用塑料探针以轻压力(0.25 N)测量每个种植体周围6个位点龈沟底至龈缘的距离。改良菌斑指数(modified plaque index, mPLI):种植体专用塑料探针检查上述位点颈部菌斑情况。0:无菌斑;1:探针尖划过后可刮出菌斑;2:肉眼可见菌斑;3:大量软垢^[5]。改良龈沟出血指数(modified sulcus bleeding index, mSBI):种植体专用塑料探针探入龈下约1 mm,轻轻滑动后观察。0:无出血;1:有散在点状出血;2:有线状出血;3:自发/大量出血^[6]。

种植体边缘骨吸收(marginal bone loss, MBL):患者种植术后当天、术后12个月拍摄锥形束CT。采用分角线法,由同一名口腔临床医师测量手术当天和术后12个月2张X线片中种植体和基台结合处到种植体骨结合最高点之间的距离,X线片放大率k为种植体影像长度/种植体实际长度,分别测量3次种植体近远中骨吸收情况,取平均值,以种植术后当天所测数据为基线,用于评价患者种植体边缘骨吸收情况,评估其临床种植体周围骨水平变化^[7]。

修复体并发症:修复体机械并发症,修复体是否存在断裂、冠体崩瓷、基台折断、基台螺丝折断或脱落等情况;生物学并发症,种植体周围软硬组织是否发生炎症性损害,软组织是否出现充血、溢脓、水肿或增生,口腔异味等。

患者满意度调查:以调查问卷的形式分别在固定桥戴入12个月后收集患者对种植体及上部修复体的功能情况、美观情况、舒适度等方面的主观评价。

1.3 统计学方法

SPSS23.0统计软件分析所得数据,满意度调查以构成比来表示。其余指标均以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)来表示,其中PD和MBL比较应用独立样本t检

验, mPLI 和 mSBI 比较采用独立样本秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 种植体存留率

本研究纳入 24 例患者, 共植入 48 枚穿颧骨种植体和 88 枚常规种植体, 随访期间 1 枚种植体失败(上颌常规种植体), 为永久修复前脱落。失败种植体取出清创后, 待创口愈合 3 个月后再在邻近位点进行补种, 其余种植体骨结合良好, 种植体累计存留率 99.3% (135/136), 其中穿颧骨种植体存留率为 100.0% (48/48), 常规种植体存留率为 98.9% (87/88)。

2.2 种植体周围软硬组织情况

24 例患者, 共 48 枚穿颧骨种植体, 88 枚常规种植体, 其中穿颧骨种植体的 PD 为 (1.93 ± 0.78) mm, 常规种植体的 PD 为 (1.97 ± 0.67) mm, 二者差异无统计学意义; 另外穿颧骨种植体的 MBL 为 (1.10 ± 0.16) mm, 常规种植体的 MBL 为 (1.08 ± 0.19) mm, 二者差异无统计学意义(表 1); 穿颧骨种植体的 mPLI、mSBI 均大于常规种植体, 但二者之间差异无统计学意义(表 2)。

表 1 种植体周 MBL 和 PD 比较 (mm, $\bar{x} \pm s$)

组别	PD	MBL
穿颧骨种植体	1.93 ± 0.78	1.10 ± 0.16
常规种植体	1.97 ± 0.67	1.08 ± 0.19
<i>t</i> 值	-0.107	0.605
<i>P</i> 值	0.915	0.547

表 2 种植体临床牙周指数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	mPLI	mSBI
穿颧骨种植体	0.91 ± 0.52	0.70 ± 0.51
常规种植体	0.87 ± 0.59	0.68 ± 0.54
<i>Z</i> 值	-0.380	-0.861
<i>P</i> 值	0.704	0.389

2.3 并发症

24 例患者中, 有 6 例 (25.00%) 术后出现面部肿胀现象, 可能与术中黏膜翻瓣范围过大有关。即刻修复阶段有 2 例患者 (8.33%) 发生机械并发症, 1 例为临时修复体折断, 1 例为人工牙脱落。永久修复阶段有 5 例患者发生并发症, 其中 2 例为上部修复体发生崩瓷现象, 2 例为种植体周围黏膜炎, 1 例为发音异常(表 3)。

2.4 患者满意度调查

通过调查问卷对患者主观满意度进行调查, 结果显示大部分患者对于修复效果均表示满意, 在固

表 3 修复后并发症分布 [n(%)]

并发症	临时修复阶段	永久修复阶段
机械并发症	2(8.33)	2(8.33)
生物学并发症	3(12.50)	2(8.33)
面部肿胀	6(25.00)	0(0)
发音异常	6(25.00)	1(4.17)

位稳定和美观方面的患者满意度最高, 而在语音方面的患者满意度相对较低(表 4)。有 6 例患者表示, 穿颧骨种植即刻修复术后语音受到一定程度影响, 后期适应后逐渐好转。

表 4 患者满意度评估表 (n)

调查项目	5分	4分	3分	2分	1分	满分构成比(%)
固位稳定	24	0	0	0	0	100.00
咀嚼功能	21	3	0	0	0	87.50
语音	18	4	2	0	0	75.00
舒适度	19	3	2	0	0	79.17
美观	22	2	0	0	0	91.67

2.5 典型病例

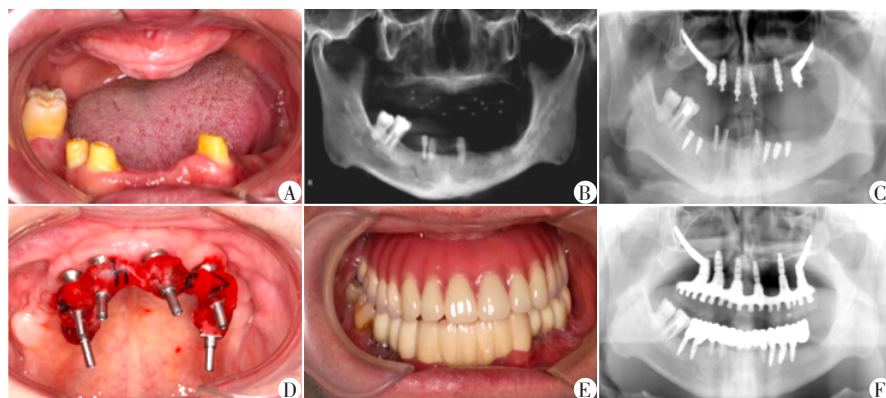
患者男性, 40 岁, 上颌牙列缺失数年, 期间行活动义齿修复, 因固位不良严重影响生活质量遂来要求种植固定修复, 否认系统性疾病及药物过敏史。临床检查: 患者呈重度反颌面型, 上颌无牙颌, 牙槽骨后部骨萎缩明显; 下颌 33、43、44、46、47 存, 余留牙 I° 松动。CBCT 检查, 患者前牙区可用骨量不足, 后部基底骨严重萎缩, 局部骨高度不足 1 mm。上颌前部植入 4 枚常规种植体, 后部植入 2 枚穿颧骨种植体, 下颌在缺牙区植入 5 枚种植体。手术当天上颌行种植体支持式临时固定义齿修复。6 个月后进行永久修复, 根据患者自身情况, 上部修复体材料最终设计为纯钛支架+注塑树脂的轻质固定修复方式(图 1)。

3 讨论

3.1 颧骨种植体植入技术改良及可行性分析

Branemark 教授在 20 世纪 90 年代末期报道了颧骨作为种植体植入位点的应用^[8], 最初是为了修复与重建因肿瘤、严重创伤及先天性缺陷而导致的上颌骨大范围缺损患者。后期逐步发展, 为减少创伤, 避免上颌前部骨移植手术, 使用多颗穿颧骨种植体进行修复(每侧 2~3 颗)的理念由 Bothur 等^[9]提出。

经典的穿颧骨种植技术要求通过上颌窦植入种植体, 并固定在颧骨顶端, 主要缺点为种植体顶端暴露位置会更偏向腭侧, 导致患者出现发音问题及修复体佩戴不适^[10], 此后人们提出了不同的外科



A: 术前口内照; B: 术前影像资料; C: 种植术后全景片; D: 上颌开窗式取模; E: 最终修复体戴入; F: 修复完成后全景片。

图1 1例患者治疗过程

技术以改进和优化治疗过程。2000年, Stella和Warner^[11]提出了上颌窦沟槽技术, 在上颌骨以及颧骨外侧制备沟槽, 引导种植体植入颧骨。该技术可避免上颌窦开窗术造成的创伤, 增加种植体与骨结合面积, 且可使修复体基台位于牙槽嵴顶处。但很难精确地将种植体与上颌窦沟槽相匹配, 远期效果仍需进一步评估。

对于上颌窦外壁颊凹明显的患者, 可采用经上颌窦外种植法^[12], 将种植体位于上颌窦侧壁外侧, 避免了种植体出现在上颌窦内, 减少手术时间, 可直视下完成植入。Aparicio等^[13]在2011年提出以解剖学为导向的穿颧种植(zygomatic anatomy guided approach, ZAGA)的概念, 并根据颧骨-牙槽嵴的解剖结构和种植体植入路径提出了5种分类。ZAGA 0类, 上颌骨前壁平坦, 采用传统术式的窦内路径, 种植体的体部位于上颌窦内; ZAGA I类, 上颌骨前部略微凹陷, 采用窦内-窦外混合路径, 种植体体部大部分位于窦内但紧贴于上颌骨, 透过骨壁可见到种植体; ZAGA II类, 上颌骨前壁凹陷, 采用窦内-窦外混合路径, 透过骨壁可以看到种植体, 体部大部分位于上颌窦外; ZAGA III类, 上颌骨前壁凹陷明显, 种植体穿出上颌窦前壁后穿入颧骨, 种植体与前壁间有间隙, 大部分位于上颌窦前外侧; ZAGA IV类, 上颌骨和牙槽骨有严重的水平和垂直骨吸收, 采用上颌窦外路径, 种植体只有顶端部分位于骨组织内, 其余大部分位于上颌窦外。

①对于上颌窦前壁非常平坦, 上颌骨水平宽度尚可的患者采用窦内路径, 钻孔轨迹开始于磨牙区结束于颧骨下缘, 种植体位于上颌窦内, 种植体的冠方位于牙槽嵴顶; ②对于上颌窦前壁轻度凹陷, 且上颌骨水平宽度尚可的患者, 采用窦内-窦外混合路径, 上颌窦侧壁轻微骨预备, 种植体冠方位于牙

槽嵴顶, 种植体的大部分均位于窦内; ③对于上颌窦前壁中度凹陷的患者, 采用窦外-窦内混合路径, 经上颌窦侧壁进行骨预备, 种植体接触牙槽嵴、窦侧壁以及颧骨, 种植体的大部分位于上颌窦外; ④对于上颌窦前壁重度凹陷的患者, 采用窦外路径, 自腭部至颊侧牙槽骨上方进行骨预备, 种植体从牙槽嵴顶到骨壁外侧的凹陷然后到颧骨; ⑤对于上颌骨和牙槽骨在垂直向和水平向极度骨萎缩的患者, 采用上颌骨外路径, 直接在颧骨上进行预备, 种植体的体部大多数位于窦外/上颌外路径, 只有种植体的根端被骨包裹, 与颧骨结合。

3.2 穿颧骨种植并发症分析

穿颧骨种植术中并发症包括手术中植入方向角度不当, 意外钻入眼眶或颞下窝以及窝洞预备时穿上牙槽后动脉和眶下动脉在骨内的吻合支造成过量出血。早期并发症包括面部肿胀、麻木、唇撕裂、鼻出血、疼痛等。晚期并发症包括种植体失败、种植体周围炎、修复并发症等。连接在颧骨种植体上的固定修复体的修复并发症主要包括修复体设计引发的问题(发音、口腔卫生、舒适感差)以及修复配件的机械问题。文献报道经颧骨种植后的并发症有术后上颌窦炎、口鼻瘘形成、眶周和邻近部位的出血和肿胀、唇撕裂、疼痛、面部水肿等^[13-14]。有研究发现颧骨种植体最常见和最严重的并发症是上颌窦炎(高达21%)。口腔上颌窦瘘发生的原因可能是由于菲薄的上颌骨和种植体头部之间的薄弱封闭, 导致上颌窦和口腔之间的交通^[15]。

本研究中纳入的24例患者出现了不同程度的并发症, 其中包括术后面部肿胀、临时修复体折断、永久修复体崩瓷以及种植体周围黏膜炎等, 其中6例患者出现早期并发症, 术后面部肿胀现象明显, 这可能与穿颧骨种植体植入的手术技术有关, 术中翻

瓣过大则会导致术后面部肿胀的发生,面部冰敷及术后使用激素均能有效减轻肿胀程度。6例患者术后发音受到一定程度的影响,幸运的是并未发现上颌窦炎以及穿颧骨种植体失败的情况。永久修复阶段有2例患者出现种植体周围黏膜炎,修复体表面见大量软垢及结石。穿颧骨种植体的位点偏腭侧容易发生义齿口腔卫生维护的问题以及患者发音障碍,通过术后口腔卫生宣教及专业指导,经一段时间适应后得到良好恢复。即刻修复阶段有2例患者发生机械并发症,1例为临时修复体折断,1例为人工牙脱落,永久修复阶段有2例上部修复体发生崩瓷现象,可能与临时修复义齿材料强度不够以及咬合力过大有关,重新调整降低咬合后情况得到改善。

对于上颌骨严重骨萎缩的患者而言,文献报道,采用上颌窦提升、骨块移植等方式,总成功率为60%~90%^[16]。采用Le Fort I型截骨和三明治技术,远期成功率可以达到85%~90%^[17]。尽管这些手术方式远期成功率良好,但是骨块移植会带来治疗周期延长、供区并发症发生、移植骨块成功率不能保证等一系列风险,患者也更倾向于微创治疗方案,因此穿颧骨种植已经成为重度骨萎缩的无牙颌患者良好的治疗选择^[18]。穿颧骨种植体即刻修复的应用是当今发展的趋势,目前报道成功率96%~100%^[19],但仍缺乏一些文献支持。本研究中穿颧骨种植体成骨率为100%,与文献报道结果相似。与传统种植相比^[20],穿颧骨种植降低了患者的失败率,缩短了治疗周期,并且可以提供较为美观且可以行使一定咀嚼功能的种植体支持式即刻修复体^[21],避免了许多复杂植骨手术^[22]。

基于本研究,上颌骨重度骨萎缩患者的穿颧骨种植体存留率、种植体周软硬组织评价指标与常规种植体的差异均与无统计学意义,行穿颧骨种植体支持式固定义齿修复的短期临床效果可靠,患者的满意度较高。本研究的主要局限是患者数量有限,且随访时间不足,其远期临床效果仍需长时间大样本量的继续研究。

[参考文献]

[1] CHRCANOVIC B R, ABREU M H. Survival and complications of zygomatic implants: a systematic review [J]. *Oral Maxillofac Surg*, 2013, 17(2):81-93

[2] ARAÚJO R, ALEXANDER S, ALEXANDRE T, et al. Retrospective analysis of 129 consecutive zygomatic implants used to rehabilitate severely resorbed maxillae in a two-stage protocol [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*,

2017, 32(2):377-384

[3] VOGL S, STOPPER M, HOF M, et al. Immediate occlusal vs nonocclusal loading of implants: a randomized prospective clinical pilot study and patient centered outcome after 36 months [J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2019, 21(4):766-774

[4] MALÓ P, NOBRE M A, LOPES A, et al. Five-year outcome of a retrospective cohort study on the rehabilitation of completely edentulous atrophic maxillae with immediately loaded zygomatic implants placed extra-maxillary [J]. *Eur J Oral Implantol*, 2014, 7(3):267-281

[5] BERGLUNDH T, ARMITAGE G, ARAUJO M G, et al. Peri-implant diseases and conditions: consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions [J]. *J Periodontol*, 2018, 89(Suppl 1):S313-S318

[6] CATON J G, ARMITAGE G, BERGLUNDH T, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - introduction and key changes from the 1999 classification [J]. *J Clin Periodontol*, 2018, 45(Suppl 20):S1-S8

[7] 吴沂蓁,李明,汪乔那,等. "All-on-four"无牙颌种植即刻负重技术的临床效果观察[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2017, 37(10):119-123

[8] SHARMA A, RAHUL G R. Zygomatic implants/fixture: a systematic review. [J]. *J Oral Implantol*, 2013, 39(2):215-224

[9] BOTHUR S, JONSSON G, SANDAHL L. Modified technique using multiple zygomatic implants in reconstruction of the atrophic maxilla: a technical note [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2003, 18(6):902-904

[10] ALQUTAIBI A Y, ABOALREJAL A. Zygomatic Implants are a reliable treatment option for patients with atrophic maxilla [J]. *J Evid Based Dent Pract*, 2017, 17(4):402-404

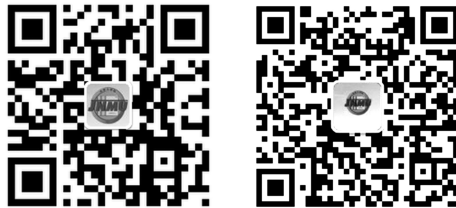
[11] STELLA J P, WARNER M R. Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomatic dental implants: a technical note [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2000, 15(6):889-893

[12] MIGLIORANCA R M, COPPEDÊ A, DIAS REZENDE R C, et al. Restoration of the edentulous maxilla using extra-sinus zygomatic implants combined with anterior conventional implants: a retrospective study [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2011, 26(3):665-672

[13] APARICIO C. A proposed classification for zygomatic implant patients based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): a cross-sectional survey [J]. *Eur J Oral Implantol*, 2011, 4(3):269-275

[14] PAREL S M, BRANEMARK P I, OHRNELL L O, et al. Remote implant anchorage for the rehabilitation of maxil-

- lary defects[J]. *J Prosthet Dent*, 2001, 86(4):377-381
- [15] TZERBOS F, BOUNTANIOTIS F, THEOLOGIELYGIDAKIS N, et al. Complications of zygomatic implants: our clinical experience with 4 cases[J]. *Acta Stomatol Croat*, 2016, 50(3):251-257
- [16] DEL F M, TESTORI T, FRANCETTI L, et al. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2004, 94(3):266-267
- [17] NYSTROM E, NILSON H J, LUNDGREN S. Reconstruction of the atrophic maxilla with interpositional bone grafting/Le Fort I osteotomy and endosteal implants: a 11-16 year follow-up[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 38(1):1-6
- [18] AGLIARDI E L, ROMEO D, PANIGATTI S, et al. Immediate full-arch rehabilitation of the severely atrophic maxilla supported by zygomatic implants: a prospective clinical study with minimum follow-up of 6 years[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 46(12):1592-1599
- [19] ALMEIDA P H T, SALVONI A D, FRANÇA F M G. Evaluation of satisfaction of individuals rehabilitated with zygomatic implants as regards anesthetic and sedative procedure: a prospective cohort study [J]. *Ann Med Surg*, 2017, 1(22):22-29
- [20] MALÓ P, DE A N M, LOPES A, et al. Extramaxillary surgical technique: clinical outcome of 352 patients rehabilitated with 747 zygomatic implants with a follow-up between 6 months and 7 years[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015, 17(S1):e153-e162
- [12] AL-THOBITY A M, WOLFINGER G J, BALSHE S F, et al. Zygomatic implants as a rehabilitation approach for a severely deficient maxilla [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2014, 29(6):e283-e289
- [22] 李一鸣, 孙海鹏, 邓飞龙, 等. 颧骨种植体植入术的研究进展[J]. *国际口腔医学杂志*, 2016, 43(3):361-365
- [收稿日期] 2019-08-28



欢迎关注本刊微博、微信公众号!